

Piston for IC engine with direct fuel injection

Patent number: DE19722053
Publication date: 1998-12-03
Inventor: MIELKE SIEGFRIED DR (DE)
Applicant: KS KOLBENSCHMIDT GMBH (DE)
Classification:
- **international:** *F02F3/04; F02F3/16; F02F3/22; F02F3/02; F02F3/16;*
(IPC1-7): F02F3/16
- **european:** F02F3/04; F02F3/16; F02F3/22
Application number: DE19971022053 19970527
Priority number(s): DE19971022053 19970527

Report a data error here

Abstract of DE19722053

The piston has a ring carrier (4) and an adjacent torus-shaped section (6) to form a cooling channel. The torus-shaped section is open on its radially outer side facing the ring carrier, and has two sides (10,12), formed by rolling, directed towards and engaging the carrier. The ring carrier has a circumferential step on a radially inner wall, and one side of the channel part engages and is rolled or welded to the step. The carrier has a radially inward projecting ring collar, and is pressed against one side of the carrier, when the other side is rolled with the carrier.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 22 053 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 02 F 3/16

⑳ Aktenzeichen: 197 22 053.3
㉔ Anmeldetag: 27. 5. 97
㉕ Offenlegungstag: 3. 12. 98

DE 197 22 053 A 1

㉑ Anmelder:
KS Kolbenschmidt GmbH, 74172 Neckarsulm, DE

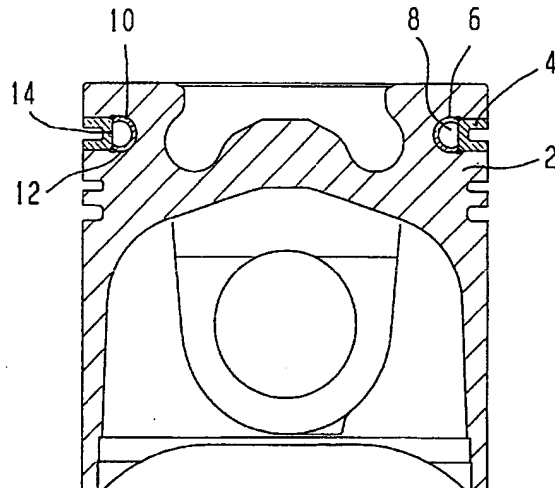
㉒ Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

㉓ Erfinder:
Mielke, Siegfried, Dr., 74172 Neckarsulm, DE

㉔ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 26 24 412 A1
DE-GM 76 17 370
DE-GM 72 12 560
DD 2 79 290 A1
JP Patents Abstracts of Japan:
60- 90959 A,M-415,Sep. 21, 1985, Vol. 9, No. 235;
62-288350 A,M-701,May 26, 1988, Vol. 12, No. 179;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ㉕ Kolben für einen Verbrennungsmotor
㉖ Die Erfindung betrifft einen Kolben nach dem Oberbegriff des Anspruchs; um eine effektivere Kühlung des ersten Ringnutbereichs zu erreichen, wird vorgeschlagen, den Kolben so auszubilden, daß das den Kühlkanal bildende Bauteil (6) an seiner radial äußeren dem Ringträgerbauteil (4) zugewandten Seite offen ist und im Querschnitt betrachtet zwei in Richtung auf das Ringträgerbauteil (4) erstreckte Schenkel (10, 12) aufweist, die an dem Ringträgerbauteil angefügt sind.



DE 197 22 053 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kolben, insbesondere aus Leichtmetalllegierung, für einen Verbrennungsmotor, vorzugsweise für einen hochbelasteten Motor mit direkter Kraftstoffeinspritzung, mit einem Ringträgerbauteil und einem an das Ringträgerbauteil angrenzenden einen Kühlkanal bildenden und im wesentlichen torusförmigen Bauteil, das vor dem Gießen des Kolbens an das Ringträgerbauteil angefügt ist.

Ein derartiger Kolben ist bspw. aus der DE 39 27 509 A1 und auch aus dem deutschen Gebrauchsmuster 76 17 370 bekannt. Bei diesen Kolben wird ein geschlossenes Kühlringrohr als Kühlkanalbauteil an das Ringträgerbauteil entweder durch Schweißen oder Löten oder lediglich durch einen Preßsitz angefügt.

Hierdurch wird zwar das Kühlkanalbauteil während des Gießens des Kolbens innerhalb der Gießform gehalten, ohne daß für das Kühlkanalbauteil separate Halteeinrichtungen vorgesehen werden müßten; die thermische Ankopplung des Ringträgerbauteils an das Kühlkanalbauteil bzw. an das im Betrieb des Kolbens im Kühlkanalbauteil befindliche Kühlmedium und damit die Kühlfunktion ist nicht ausreichend.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kolben der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß der obere Ringnutbereich, d. h. das dort vorgesehene Ringträgerbauteil effektiver gekühlt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch einen vorzugsweise im Niederdruck- oder Pressgießverfahren bei Drücken bis zu 500 bar hergestellten Kolben der genannten Art gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, daß das den Kühlkanal bildende Bauteil an seiner radial äußeren dem Ringträgerbauteil zugewandten Seite offen ist und im Querschnitt betrachtet zwei in Richtung auf das Ringträgerbauteil erstreckte Schenkel aufweist, die an das Ringträgerbauteil angefügt sind.

Nach der Erfindung wird also vorgeschlagen, als Kühlkanalbauteil kein ringförmig geschlossenes Rohr zu verwenden, welches im Betrieb des Kolbens einen ungünstigen Wärmeübergang bildet und damit eine nur unzureichende Kühlung zuläßt, sondern den Kühlkanal so auszubilden, daß das Kühlmedium direkt an das Ringträgerbauteil angrenzt. Das Kühlkanalbauteil ist daher im Querschnitt betrachtet nach außen hin offen; es könnte im weitesten Sinne als C-förmig oder U-förmig betrachtet werden. Die radial äußeren freien Schenkel sind an das Ringträgerbauteil angefügt.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, daß wenigstens einer der Schenkel an dem Ringträgerbauteil angewalzt ist. Der andere Schenkel könnte bspw. angeschweißt oder, was herstellungstechnisch als besonders vorteilhaft angesehen wird, lediglich in eine Anlage an das Ringträgerbauteil gebracht sein.

Das Ringträgerbauteil könnte an seiner radial inneren Begrenzung eine umlaufende Stufe aufweisen, gegen die ein Schenkel des Kühlkanalbauteils angelegt und angewalzt ist, in dem bspw. eine Kante der Stufe über den Schenkel des Kühlkanalbauteils verwalzt ist.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Ringträgerbauteil im Querschnitt betrachtet an seiner inneren Begrenzungsnut oder C-förmig ausgebildet und weist eine nach innen vorstehende Kante in Form eines vorgedrehten Randes auf, die mit einem der Schenkel des Kühlkanalbauteils verwalzt ist. Der andere Schenkel kann gegen die andere Seite der Nut- oder C-Form des Ringträgerbauteils innen anliegen. Durch das Verwalzen der vorstehenden Kante auf die Außenseite des Kühlkanalbauteils wird dieses mit seinem anderen Schenkel gegen die Nut-Form gedrückt.

Das Ringträgerbauteil kann auch einen umlaufenden und nach radial innen vorstehenden Ringbund aufweisen, gegen den das Kühlkanalbauteil mit einem Schenkel angepreßt wird, wenn es mit dem anderen Schenkel 1 mit dem Ringträgerbauteil verwalzt wird.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung besteht das Kühlkanalbauteil aus zwei Halbschalenbauteilen, die einander radial innen überlappen oder auf Stoß aneinander anliegen und dort zusammengefügt sind. Mit einer derartigen Konstruktion lassen sich an sich beliebige Kühlkanalformen ausbilden. Die Halbschalenteile können radial innen miteinander verwalzt oder verschweißt sein. Im letzteren Fall ist der Stoß vorzugsweise V-förmig. Die Halbschalenteile können mit ihren radial äußeren Schenkeln am Ringträgerbauteil angeschweißt oder mit dem Ringträgerbauteil verwalzt sein.

Nach einer weiteren Erfindungsvariante ist die senkrecht zur Kolbenlängsachse verlaufende Ebene des Ringträgerbauteils zwischen der Ebene des Kühlkanalbauteils und des Kolbenbodens angeordnet. Durch die direkte Kopplung des Kühlmediums mit dem Ringträgerbauteil ist es dadurch möglich, die erste Ringnut noch näher in Richtung auf den Kolbenboden anzuordnen, so daß das Kühlkanalbauteil bzw. der Kühlkanal in axialer Richtung etwas unterhalb der Ebene des Ringträgerbauteils jedoch in unmittelbarem Kontakt zu diesem vorgesehen ist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Kolbens. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens;

Fig. 2 einen teilweisen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens mit einer nutförmigen Kontur am inneren Durchmesser des Ringträgerbauteils;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbens mit in Richtung auf den Kolbenboden verlagertem Ringträgerbauteil;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens mit einem Kühlkanalbauteil aus zwei sich überlappenden Halbschalenformteilen und

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens mit einem Kühlkanalbauteil aus zwei Halbschalenformteilen

Fig. 1 zeigt einen insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 bezeichneten Kolben mit einem Ringträgerbauteil 4 und einem von einem Kühlkanalbauteil 6 gebildeten Kühlkanal 8. Das Kühlkanalbauteil 6 ist im Wesentlichen torusförmig; es ist jedoch radial außen nicht geschlossen und weist somit in der Schnittansicht der Fig. 1 einen oberen Schenkel 10 und einen unteren Schenkel 12 auf, die sich in Richtung auf das Ringträgerbauteil 4 erstrecken und mit ihren freien Enden unmittelbar an das Ringträgerbauteil 4 angefügt sind. Im dargestellten Fall sind die freien Enden der Schenkel 10, 12 an das Ringträgerbauteil 4 angeschweißt. Dadurch daß das Kühlkanalbauteil 6 nach radial außen offen ist, kann das darin befindliche Kühlmittel beim Betrieb des Kolbens unmittelbar an die radial innere Seite 14 des Ringträgerbauteils 4 gelangen und somit eine effektive Kühlung bewirken.

Fig. 2 zeigt ein Ringträgerbauteil 16 das im Schnitt oder betrachtet an seiner radial inneren Begrenzung nut- oder cförmig ausgebildet ist. Es weist eine nach innen vorstehende spitz zulaufende Kante 18 und einen in axialer Richtung gegenüberliegenden Ringbund 20 auf, welche die Nutflanken bzw. die C-Form bilden. Ein entsprechend der Fig. 1 ausgebildetes Kühlkanalbauteil 22 greift mit seinen Schen-

keln 24, 26 in die Nut-Form des Ringträgerbauteils 16 ein. Das Kühlkanalbauteil 22 stützt sich mit seinem Schenkel 24 gegen den Ringbund 20 ab, während der andere Schenkel 26 mit der spitz auslaufenden Kante 18 des Ringträgerbauteils 16 verwalzt ist. Herstellungstechnisch wird die Kante 18 über das Kühlkanalbauteil 22 verwalzt, wodurch der gegenüberliegende Schenkel 24 des Kühlkanalbauteils 22 an den Ringbund 20 gepreßt wird.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der die Ebenen 30, 32 von Ringträgerbauteil 34 bzw. Kühlkanalbauteil 36 in axialer Richtung voneinander beabstandet sind. Man könnte also sagen, das Ringträgerbauteil 34 und damit die erste Ringnut ist in Richtung auf den Kolbenboden 38 verlagert bzw. der Kühlkanal ist gegenüber der Ringnut etwas tiefer gelegt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel wird in Folge des direkten Kontakts des Kühlmediums mit dem Ringträgerbauteil 34 eine effektive Kühlung erzielt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 besteht ein Kühlkanalbauteil 40 aus einer oberen und einer unteren Halbschale 42 bzw. 44, die sich radial innen überlappen und dort miteinander verwalzt oder verschweißt sind. Die freien Schenkel der Halbschalen 42, 44 sind mit einem Ringträgerbauteil 46 verschweißt.

Fig. 5 zeigt schließlich die Anordnung eines Kühlkanalbauteils 50 aus zwei Halbschalenteilen 52, 54, die im Querschnitt betrachtet radial nach außen parallel zueinander erstreckte Schenkel 56, 58 aufweisen, die jeweils gegen eine umlaufende Stufe 60, 62 des Ringträgerbauteils 64 angelegt und mit dem Ringträgerbauteil 64 verwalzt oder verschweißt sind. Radial innen liegen die Halbschalenteile 52, 54 auf Stoß aneinander und sind dort (66) miteinander verschweißt.

Patentansprüche

1. Kolben für einen Verbrennungsmotor, vorzugsweise für einen hochbelasteten Motor mit direkter Kraftstoffeinspritzung, mit einem Ringträgerbauteil (4, 16, 34, 46) und einem an das Ringträgerbauteil angrenzenden einen Kühlkanal bildenden und im wesentlichen torusförmigen Bauteil (6, 22, 36, 40), das vor dem Gießen des Kolbens an das Ringträgerbauteil angefügt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das den Kühlkanal bildende Bauteil (6, 22, 36, 40, 50) an seiner radial äußeren dem Ringträgerbauteil (4, 16, 34, 46, 64) zugewandten Seite offen ist und im Querschnitt betrachtet zwei in Richtung auf das Ringträgerbauteil (4, 16, 34, 46, 64) erstreckte Schenkel (10, 12, 24, 26, 56, 58) aufweist, die an dem Ringträgerbauteil angefügt sind.
2. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Schenkel (26) an dem Ringträgerbauteil (16) angewalzt ist.
3. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringträgerbauteil (64) an seiner radial inneren Begrenzung eine umlaufende Stufe (60) aufweist, gegen die ein Schenkel (56, 58) des Kühlkanalbauteils (50) angelegt und dort angewalzt oder angeschweißt ist.
4. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringträgerbauteil (16) im Querschnitt betrachtet an seiner inneren Begrenzung nut- oder C-förmig ausgebildet ist und einen nach innen (vorgedrehten Rand (18)) aufweist, der mit einem der Schenkel (26) des Kühlkanalbauteils (22) verwalzt ist.
5. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der andere

Schenkel (24) gegen die C-Form des Ringträgerbauteils innen anliegt.

6. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringträgerbauteil (16) einen umlaufenden und nach radial innen vorstehenden Ringbund (20) aufweist, gegen den das Kühlkanalbauteil (22) mit einem Schenkel (24) angepreßt wird, wenn es mit dem anderen Schenkel (26) mit dem Ringträgerbauteil (16) verwalzt wird.

7. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlkanalbauteil (40, 50) aus zwei Halbschalenteilen (42, 44, 52, 54) besteht, die einander radial innen überlappen oder, auf Stoß aneinander anliegen und dort zusammengefügt sind.

8. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbschalen (42, 44) miteinander verwalzt oder verschweißt sind.

9. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbschalen (42, 44, 52, 54) mit ihren radial äußeren Schenkeln (56, 58) am Ringträgerbauteil (46) angeschweißt oder mit dem Ringträgerbauteil (64) verwalzt sind.

10. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die senkrecht zur Kolbenlängsachse verlaufende Ebene (30) des Ringträgerbauteils (34) zwischen der Ebene (32) des Kühlkanalbauteils (36) und dem Kolbenboden (38) angeordnet ist.

11. Kolben für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbschalen (52, 54) mit den sich zueinander streckenden Schenkeln (56, 58) an die umlaufenden Stufen (60, 62) des Ringträgerbauteils (64) angelegt sind und am Stoß (66) miteinander verschweißt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

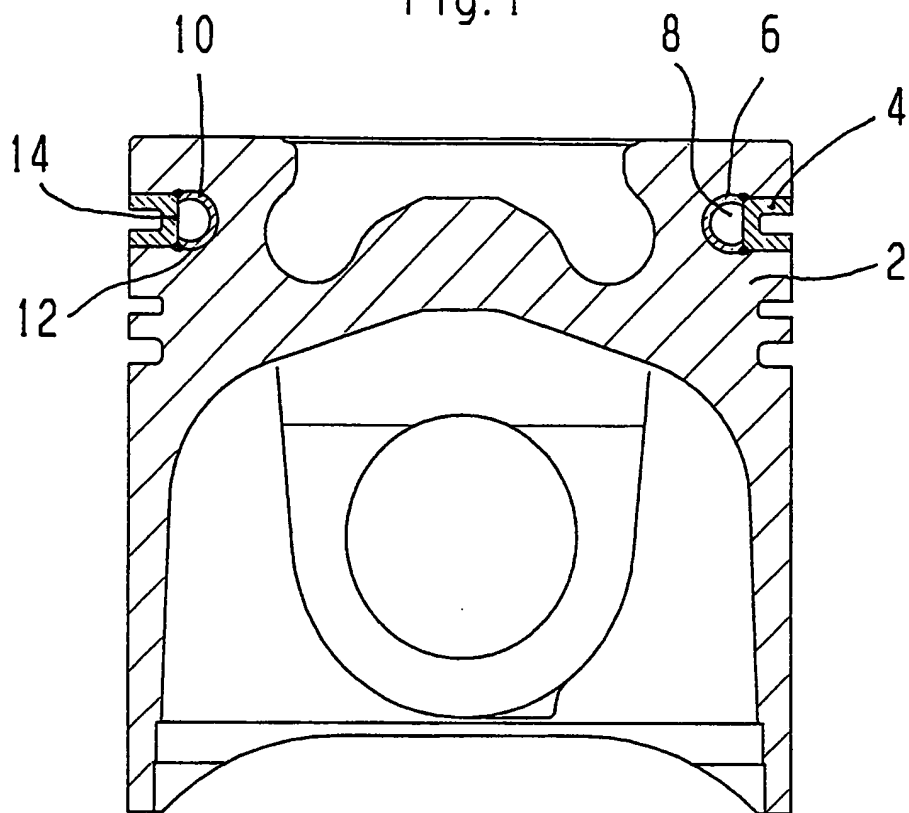


Fig. 2

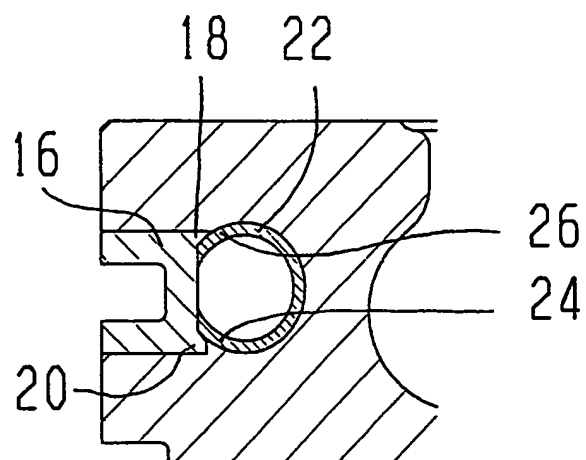


Fig. 3

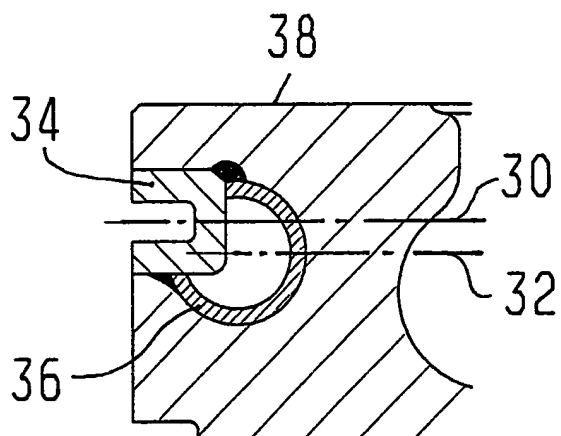


Fig. 4

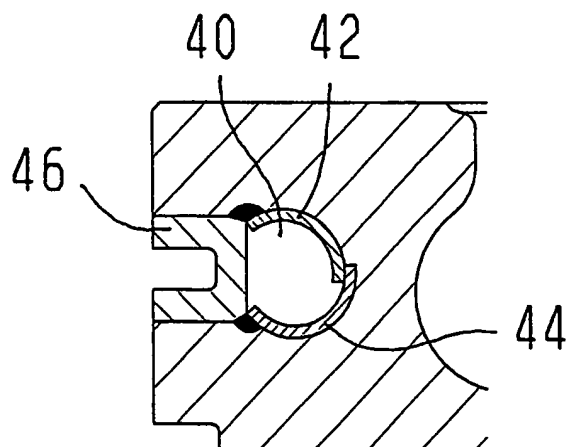


Fig. 5

